

119 内山

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-29921

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月7日

G 02 F 1/133

5 0 0

8806-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 位相差板およびこれを用いた液晶電気光学素子

⑮ 特 願 平1-164940

⑯ 出 願 平1(1989)6月27日

⑰ 発 明 者 奥 村 治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

位相差板およびこれを用いた液晶電気光学素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) a) 少なくとも2種類の有機高分子の混合体あるいは共重合体フィルムを一軸方向に延伸してなる位相差板において、

b) 前記2種類の有機高分子が、単独で正の光弾性定数を有する高分子と、負の光弾性定数を有する高分子の組み合わせであり、

c) 前記2種類の有機高分子を単独で延伸したフィルムの複屈折率 $\Delta n$ の波長依存性が、互いに異なっていることを特徴とする位相差板。

(2) 前記位相差板と、液晶セルと、それらを挟んで両側に配置された2枚の偏光板とからなることを特徴とする位相差板を用いた液晶電気光学素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は位相差板およびこれを用いた液晶電気光学素子に関する。

## 【従来の技術】

位相差板とは、複屈折性を有するフィルムあるいはシートであり、今日では液晶電気光学素子の光学補償板としても広く用いられている。

例えば、従来のスーパーツイステッドネマチックモードには表示に特有の色付きが存在したが、これに位相差板を1枚あるいは複数枚備えることでこの色付きを軽減することが、特公昭64-519号で提案されている。このような液晶表示モードを、以下FTNモードと呼ぶことにする。

第1図に、従来のFTNモードを利用した液晶電気光学素子の断面図を示す。図中、1は上側偏光板、2は液晶セル、3は位相差板、4は下側偏光板である。液晶セルの液晶8には、メルク社製のネマチック液晶ZLI-4338を用いた。この液晶の波長590nmの光に対する複屈折率 $\Delta$

$n$  は 0.142 である。セルギャップ  $d$  は 6.3  $\mu\text{m}$ 、リターデーション  $\Delta n d$  は 0.89  $\mu\text{m}$  である。一方、位相差板にはポリカーボネート（以下 PC と呼ぶ）系樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その  $\Delta n$  (590nm) は 0.0039、 $d$  は 145  $\mu\text{m}$ 、 $\Delta n d$  は 0.57  $\mu\text{m}$  である。

第 2 図の 40 には前記 PC フィルムのリターデーションの波長依存性を示した。ここで  $\Delta n$  の波長依存性を示すパラメータ  $\nu$  を、波長 450 nm の光に対する  $\Delta n$  と、波長 650 nm の光に対する  $\Delta n$  の比で定数とする。

$$\nu = \Delta n(450\text{nm}) / \Delta n(650\text{nm})$$

PC の  $\nu$  値は約 1.12 である。

第 3 図には、従来の液晶電気光学素子の各軸の関係図を示した。上側偏光板の偏光軸（吸収軸）方向 10 が液晶セルの上基板のラビング方向 11 となす角度 20 を左 45°、液晶セルの液晶のねじれ角 21 を左 230°、位相差板の屈折率が最も大きくなる軸方向（一軸延伸フィルムの延伸方向）13 が液晶セルの下基板のラビング方向 12

となす角度 22 を 90°、下側偏光板の偏光軸（吸収軸）方向 14 が 13 となす角度 23 を左 45° とした。

以上の条件のもとで作製した従来の液晶電気光学素子の、オン時及びオフ時の分光特性を第 6 図に示す。その表示コントラストは 1:25 程度である。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来の位相差板とこれを利用した液晶電気光学素子には、位相差板による光学補償が不充分で、液晶電気光学素子のオフ時の色付きが大きいという課題があった。

本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは、より完全な光学補償を可能にした位相差板と、これを利用した表示の色付きが少ない液晶電気光学素子とを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の位相差板は、

a) 少なくとも 2 種類の有機高分子の混合体ある

-3-

いは共重合体フィルムを一軸方向に延伸してなる位相差板において、

b) 前記 2 種類の有機高分子が、単独で正の光弾性定数を有する高分子と、負の光弾性定数を有する高分子の組み合わせであり、

c) 前記 2 種類の有機高分子を単独で延伸したフィルムの複屈折率  $\Delta n$  の波長依存性が、互いに異なっていることを特徴とする。

一方本発明の位相差板を用いた液晶電気光学素子は、前記位相差板と、液晶セルと、それらを挟んで両側に配置された 2 枚の偏光板とからなることを特徴とする。

〔作用〕

FTN モードの色付きは、位相差板の  $\nu$  値に依存する。

第 5 図は、前述の従来技術の諸条件のもとで、位相差板の  $\nu$  値だけを 1.0 から 1.7 まで変化させたときのオフ時の色付きの変化を、CIE 1931 (x, y) 座標上に示したものである。図中央の \* 印は白色点であり、この点に近いほど色

付きが少ないことをあらわす。この場合は  $\nu \approx 1.5$  で色付きが極小となる。 $\nu$  の最適値はセル条件によっても若干異なるが、概ね従来の 1.12 よりも大きくした方が色付きが小さくなると云つてよい。

ところが、通常の高分子の  $\nu$  値は 1.00 ~ 1.15 の範囲にあり、高分子の分子構造等を工夫しても 1.2 以上の値を得るのは至難の技である。

本発明では少なくとも 2 種類の高分子を混合あるいは共重合することによって、大きな  $\nu$  値を有する位相差板を得ることを可能にした。

第 2 図の 41 と 42 には、それぞれ 280  $\mu\text{m}$  厚のポリスチレン（以下 PS と呼ぶ）の一軸延伸フィルムと 850  $\mu\text{m}$  厚のポリプロピレン（以下 PP と呼ぶ）樹脂の一軸延伸フィルムのリターデーションの波長依存性を示した。PS と PP の  $\nu$  値はそれぞれ 1.11 と 1.05 であるが、両者をリターデーションを打ち消しあう方向に重ね合わせると、43 に示すように  $\nu = 1.30$  という高分散の位相差板が得られる。PP は光弾性定

-4-

-5-

-6-

致が正であるので、延伸に伴い延伸方向の屈折率が大きくなる。逆にPSは光弾性定数が負であるので、延伸に伴い延伸方向の屈折率が小さくなる。このようにPPとPSは、同一方向に延伸すると丁度そのリターデーションを打ち消しあう方向にあるので、PPとPSの混合体を延伸することによって、上記の2枚積層したフィルムと同じ効果を得ることが可能である。

また、このように光弾性定数の正負が異なる高分子を組み合わせることによって、お互いに相償しあい、より広い視角が得られるという効果もある。これは、本出願人が既に特願昭63-198506号で開示した視角補償効果である。

以下、実施例により本発明の詳細を示す。

#### 〔実施例〕

本発明の位相差板は、PSとPPを1:2.6の割合で混合したフィルムを一軸方向に延伸したものである。そのリターデーションは570nm、 $\nu = 1.31$ である。その屈折率は延伸方向に垂直な方向の方が大きい。

-7-

る。従来の液晶電気光学素子に比較して、オフ時の色付きが改善されている点に最大の特長がある。

なお、この位相差板は光学的に負の一軸性を有しているために、これを用いた液晶電気光学素子は、従来のようにPCを位相差板に用いたものよりも視角が広い。この効果については、既に本出願人が特願平1-10405号で明らかにしている。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、より完全な光学補償を可能にした位相差板と、これを利用した表示の色付きが少ない液晶電気光学素子とを提供することができるとことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明及び従来の液晶電気光学素子の断面図である。

第2図は位相差板のリターデーションの波長依存性を示す図である。

第3図は、本発明及び従来の液晶電気光学素子

第1図に、本発明の液晶電気光学素子の断面図を示す。図中、1は上側偏光板、2は液晶セル、3は位相差板、4は下側偏光板である。液晶セルの液晶8には、従来と同様メルク社製のSTN用ネマチック液晶ZLI-4336を用いた。セルギャップdは6.3 $\mu$ m、リターデーション $\Delta n d$ は0.89 $\mu$ mである。

第3図には、本発明の液晶電気光学素子の各軸の関係図を示した。上側偏光板の偏光軸（吸収軸）方向10が液晶セルの上基板のラビング方向11となす角度20を左45°、液晶セルの液晶のねじれ角21を左230°、位相差板の屈折率が最も大きくなる軸方向（フィルムの延伸方向と垂直な方向）13が液晶セルの下基板のラビング方向12となす角度22を90°、下側偏光板の偏光軸（吸収軸）方向14が13となす角度23を左45°とした。

以上の条件のもとで作製した本発明の液晶電気光学素子の、オン時及びオフ時の分光特性を第4図に示す。その表示コントラストは1:28であ

-8-

の各軸の関係を示す図である。

第4図は、本発明の液晶電気光学素子のオン時及びオフ時の分光特性を示す図である。

第5図は、位相差板の $\nu$ 値がオフ時の色付きに及ぼす影響を示す図である。

第6図は、従来の液晶電気光学素子のオン時及びオフ時の分光特性を示す図である。

1. 上側偏光板

2. 液晶セル

3. 位相差板

4. 下側偏光板

5. 液晶セルの上基板

6. 液晶セルの下基板

7. 透明電極

8. ねじれ配向をしたネマチック液晶

10. 上側偏光板1の偏光軸（吸収軸）の方向

11. 液晶セルの上基板5のラビング方向

12. 液晶セルの下基板6のラビング方向

13. 位相差板3の屈折率が最大となる軸方向

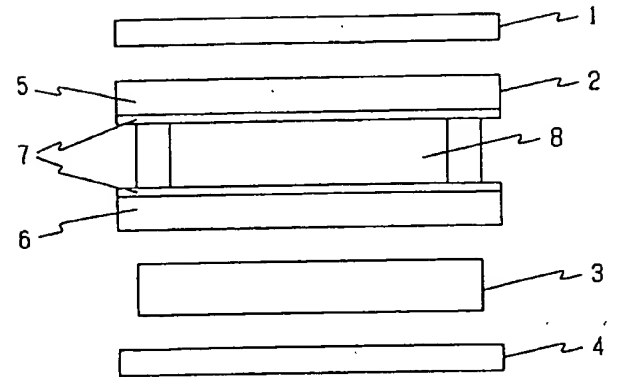
14. 下側偏光板4の偏光軸（吸収軸）の方向

-9-

-10-

20. 10が、11となす角度  
 21. 液晶セルの液晶のねじれ角  
 22. 12と13がなす角度  
 23. 14が、13となす角度  
 40~43. 以下の位相差板のリターデーション  
     の波長依存性  
 40. PC (145 $\mu$ m厚)の一軸延伸フィルム  
 41. PS (280 $\mu$ m厚)の一軸延伸フィルム  
 42. PP (850 $\mu$ m厚)の一軸延伸フィルム  
 43. 41と42をそのリターデーションを打ち消すように積み重ねてなる位相差板  
 50. オン時の分光特性  
 51. オフ時の分光特性

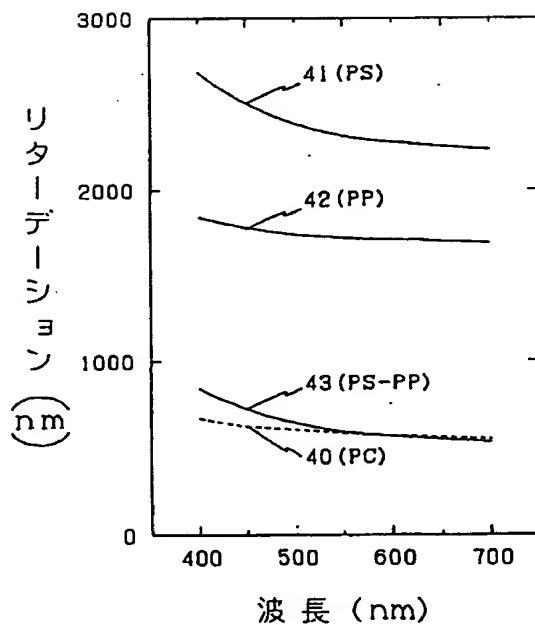
以 上



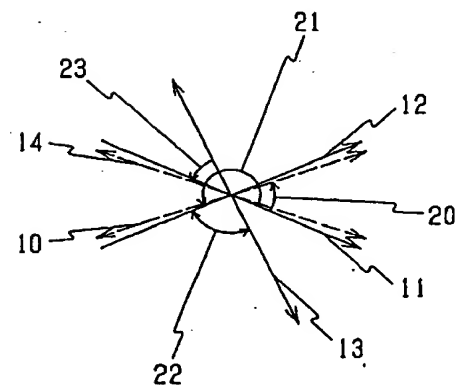
第 1 図

出願人 セイコーエプソン株式会社  
 代理人 弁理士 鈴木喜三郎 (他 1 名)

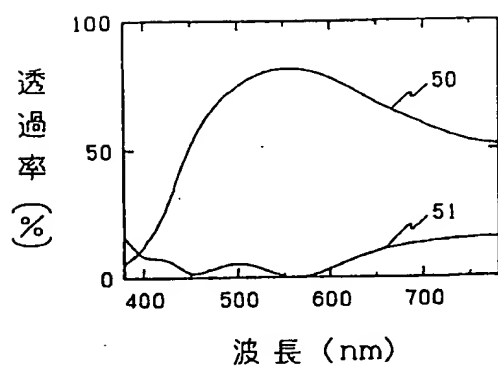
-11-



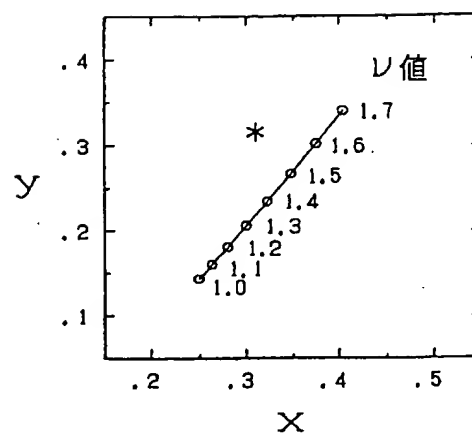
第 2 図



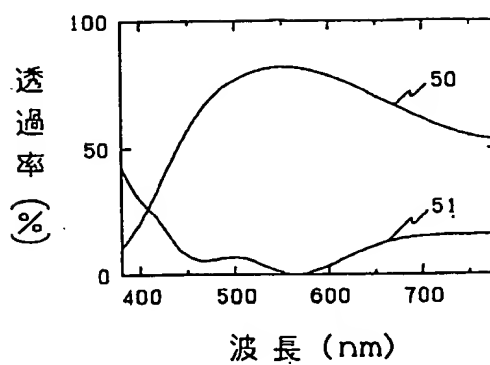
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図